

**PROBLEMARIO TEMA 11.**

**Reflexión y refracción de pulsos y ondas armónicas.**

1. Se conectan juntas dos cuerdas de tensión  $T$  y densidades  $\rho_1$  y  $\rho_2$ ; determinar el cociente de la amplitud reflejada y la amplitud refractada respecto a la amplitud incidente para cuando:  $\rho_1/\rho_2 = 0, 1/4, 1, 4, \infty$  .

$$v = \sqrt{\frac{F_{tension}}{\rho_{lineal}}}$$

$$\rho_{lineal} = \rho_{vol} \cdot Area$$

$$g = \frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1} \cdot f_1 \text{ amplitud de la onda refractada}$$

$$f_2 = \frac{2 \cdot v_2}{v_2 + v_1} \cdot f_1 \text{ amplitud de la onda reflejada}$$

Nota: asuma  $f_1$  de forma algebraica

2. Dos alambres de igual radio se unen formando un alambre más largo; un alambre es de cobre ( $\rho_1 = 8890 \text{ kg/m}^3$ ) y el otro de acero ( $\rho_2 = 7800 \text{ kg/m}^3$ ). Determinar las amplitudes de las ondas longitudinales reflejadas y refractadas cuando incide una onda por cada uno de los alambres, sabiendo que el alambre tiene un diámetro de 1 mm, hay una tensión de 50 N y la amplitud de la onda incidente es de 1 mm.
3. Repita el problema anterior pero en este caso ambos son alambres de cobre con diferente diámetro, el primero de 1 mm y el segundo de 0,5 mm.

**Polarización, reflexión y refracción en superficies planas.**

1. El índice de refracción de un vidrio es de 1,50; determinar los ángulos de incidencia y refracción para cuando la luz reflejada esta totalmente polarizada.

$$\theta_i = \theta_r'$$

$$n_1 \cdot \text{sen}(\theta_i) = n_2 \cdot \text{sen}(\theta_r)$$

$$\tan(\theta_i) = \frac{n_1}{n_2} \text{ ángulo de polariación}$$

2. En una cierta sustancia el ángulo crítico es de  $45^\circ$ , determinar cual es el ángulo de polarización.

$$\text{sen}(\theta_i) = \frac{n_1}{n_2} \text{ ángulo crítico}$$

3. Determinar el ángulo por encima de la horizontal tal que la luz reflejada por el sol sobre un lago sea totalmente polarizada. ( $n_{\text{agua}} = 1,33$ ,  $n_{\text{aire}} \approx 1$ )

### Espejos.

1. Para un espejo cóncavo de radio 1 metro determinar la posición de un objeto de tal forma que su imagen sea:

- a.– dos veces mayor que la original.  
b.– la mitad de la original.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{r}{2}$$

$$M = \frac{-q}{p} = \frac{y'}{y}$$

2. Repetir el problema anterior para un espejo convexo. Para cual caso no es posible determinar posición real del objeto. ¿por qué?
3. Un espejo cóncavo para afeitarse tiene una distancia focal de 15 cm. Hallar la distancia óptica (p) de una persona si la distancia de visión nítida (q) es de 25 cm. ¿cuál es el aumento?.

### Refracción en superficies planas.

1. Hallar la profundidad aparente (q) a la que vemos un pez que esta en reposo a 1 metro por debajo de la superficie del agua (p), la cual tiene un índice de refracción de  $4/3$ ; el índice de refracción del aire se aproxima a la unidad.

$$\frac{n_1}{p} - \frac{n_2}{q} = \frac{n_1 - n_2}{r}$$

$$r = \infty \text{ en superficies planas}$$

2. Repetir el problema pero ahora determinar la altura que nos vería el pez a nosotros, si tenemos una altura de 1,75 metro sobre el agua.

### Lentes.

1. Una lente biconvexa hecha de un vidrio de índice de refracción  $n = 1,5$ ; tiene radios de curvatura iguales, de 20 cms; si se coloca un objeto de 2 cm de alto y a 10 cm de la lente, determinar la distancia focal (objeto) de la lente y situar la imagen ( $q$ ) y su tamaño ( $y'$ ).

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{fo}$$
$$\frac{1}{fo} = \frac{1}{-fi} = (n - 1) \cdot \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$
$$M = \frac{q}{p} = \frac{y'}{y}$$

2. Repetir el problema anterior pero para:
  - a.– Una lente plano – cóncava.
  - b.– Una lente cóncava – plano.
  - c.– Una lente plano – convexa.
  - d.– Una lente convexa – plano.
  - e.– Una lente Bicóncava.
3. Determinar para la lente biconvexa del problema (datos problema n°1 lentes), cual debe ser la posición ( $p$ ) a que debe ubicarse el objeto de la lente, para que:
  - a.– la imagen que se forme tenga la mitad de la altura del objeto.
  - b.– la imagen que se forme tenga igual la altura que del objeto
  - c.– la imagen que se forme tenga el doble de la altura del objeto.
4. Repita el problema anterior pero para la lente bicóncava.

Nota: para los problemas indicar si la imagen formada es real o virtual, derecha o invertida y realizar los diagramas que muestren la posición del objeto y la posición de la imagen.